METRADOS PARA OBRAS DE CONCRETO ARMADO

METRADOS

Se define así al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala.

Los metrados se usan para calcular la cantidad de obra a realizar y que al ser multiplicado por el costo unitario y sumados obtendremos el costo directo.

Se usará el REGLAMENTO DE METRADOS PARA OBRAS DE EDIFICACION, que establece criterios y procedimientos uniformes respecto al metrado de partidas para obras y que norma el ordenamiento y preparación de presupuestos de obra.

METRADOS

ORDEN DE PROCEDIMIENTO A SEGUIR

Se sugiere tener presente los siguientes pasos:

1.- Revisar y estudiar los planos en forma detenida.

2.- Completar las acotaciones faltantes deduciéndolas.

3.- Diferenciar los elementos por sus dimensiones, formas, o armaduras que contenga.

4.- Determinar las dimensiones del elemento que se metra usando los planos respectivos.

5.- Antes de los cálculos identificar las formas que tiene elemento, a fin de aplicar la fórmula correspondiente.

6.- Usar los metrados usando los cuadros diseñados para este fin.

7.- Antes de iniciar el metrado confeccione la relación de las diversas partidas constructivas, la que deberá seguir la secuencia lógica del proceso de construcción.

METRADOS

NORMAS PARA EFECTUAR METRADOS

1.- Revisión de planos, en base a acotaciones existentes se determinará las medidas de los diversos elementos constructivos.

2.- De los planos de planta obtendrán:

- Ubicación de vanos, columnas, placas, vigas, muros, etc.
- Longitud y ancho de muros (distribución).
- Alfeizer, ancho y altura de los vanos (distribución).
- Sección de columnas y placas (cimentaciones).
- Largo y ancho de zapatas, cimentaciones corridas (cimentaciones).

METRADOS

NORMAS PARA EFECTUAR METRADOS

3.- De los planos de corte y/o secciones se obtendrá:

- Altura de cimentación corrida y zapatas (cimentaciones).
- Altura de columnas y placas (cortes).
- Altura de muros (cortes).

4.- Para medidas de escaleras, cajas de ascensores, cisternas, tanques elevados u otras estructuras especiales, use los planos de detalles correspondientes.

5.- Si no existen medidas de elementos constructivos, dedúzcala, mediante sumas y/o restas entre las acotaciones existentes, por ningún motivo haga uso de escalímetro.

METRADOS

NORMAS PARA EFECTUAR METRADOS

6.- Al determinar la altura de las columnas y placas en los encuentros con vigas, incluye el peralte de la viga.

7.- Al determinar el largo de una viga debe tener presente no incluir el ancho de la columna; cuando la viga se apoya en muros su longitud incluye el espesor del muro.

8.- Al determinar altura de muros ver si sobre ella pasa una viga para así poder descontar el peralte de esta.

9.- Al metrar losas debe tener cuidado de no incluir el concreto correspondiente a las vigas.

10.- Para estructuras de concreto armado, debe realizarse en tres etapas: cantidad de concreto (m3), cantidad de acero (kg) y área de encofrado (m2).

11.- En elementos que se crucen tener cuidado del doble metrado.

METRADOS

NORMAS PARA EFECTUAR METRADOS

12.- Al metrar acero considerar los anclajes (ganchos, longitud de anclaje, etc).

13.- Para metrar encofrado se calculará el área efectiva, la misma que se obtendrá midiendo la superficie en contacto entre el molde y el concreto, con excepción de las osas aligeradas, en este caso se medirá el área total de la losa, incluyendo la superficie de los ladrillos.

METRADOS

FORMATOS

METRADO

OBRA: ……..
PROPIETARIO: ……..
FECHA: ……..

HOJA N°: …… DE ……
PLANO N° : ……
HECHO POR : ……
REVISADO: ……

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas			Parcial	Total	Unid.
			Largo	Ancho	Altura			

METRADOS

FORMATOS

METRADO DE CONCRETO ARMADO

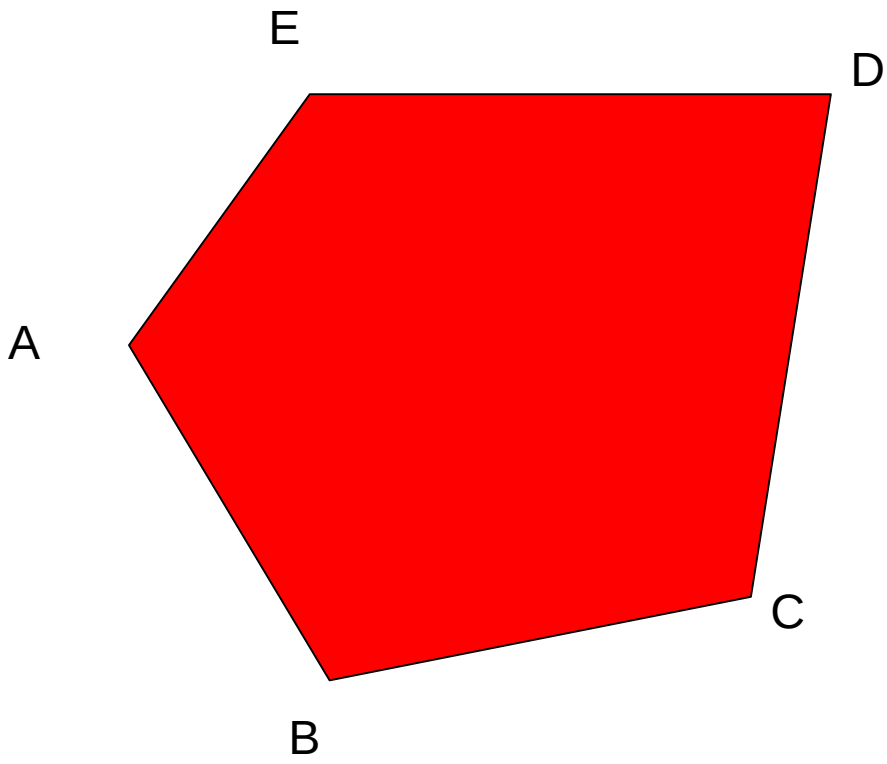
OBRA: ……..
PROPIETARIO: ……..
FECHA: ……..

HOJA N°: …… **DE** ……
PLANO N° : ……
HECHO POR : ……
REVISADO: ……

Partida N°	Especificaciones	Cant. Elem.	Concreto				Encorado				Fierro			Longitud total					
			l	a	h	Total m3	l	a	h	Total m2	Diam.	Cant.	Long.	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"

METRADOS

NOCIONES DE GEOMERIA



Volúmenes

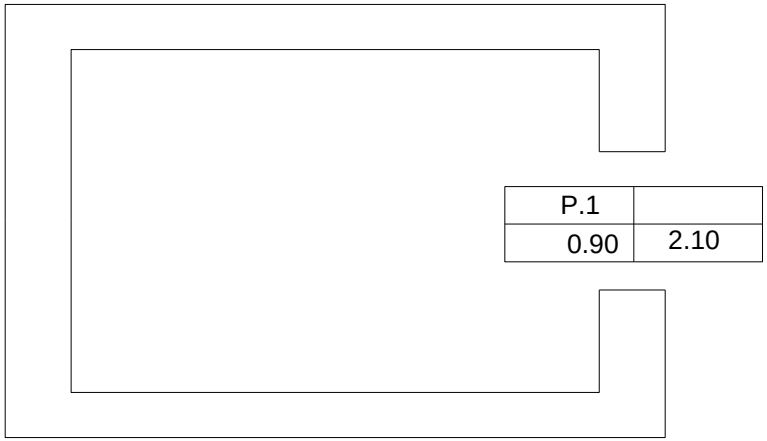
áreas

perímetros.

METRADOS

APLICACIONES PRACTICAS

Calcular área de una puerta.

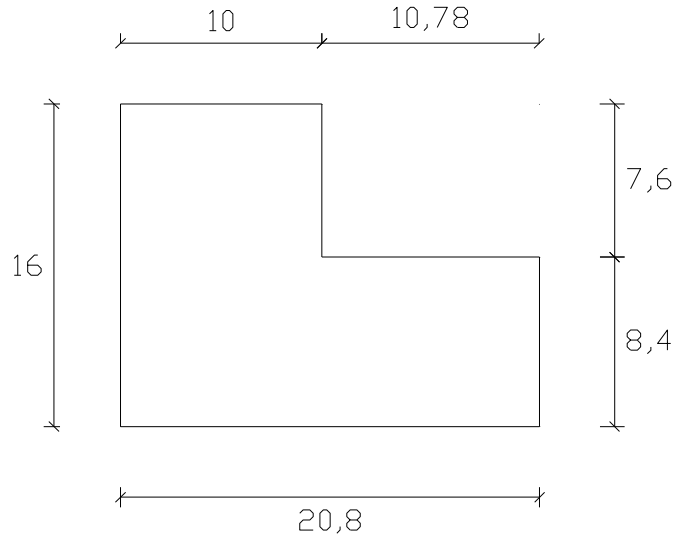


El área de una puerta será:

A = 2.10 x 0.90 mts.

A = 1.89 m2.

Calcular área de patio a pavimentar



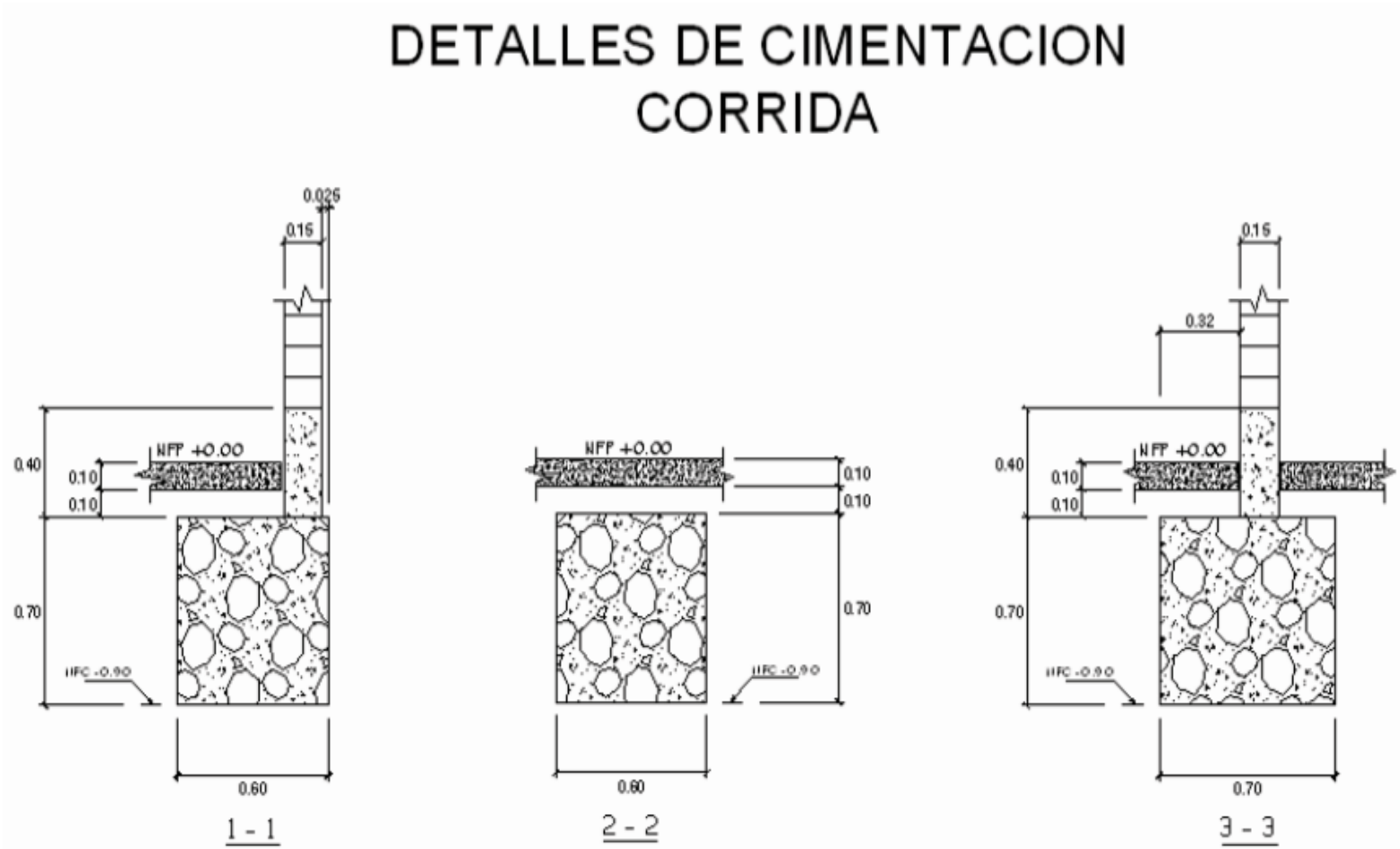
A1 = 10 x 16 mts. ; A2 = 10.78 x 8.4 mts.

A1 = 160 m2. ; A2 = 90.552 m2.

A = 250.552 m2.

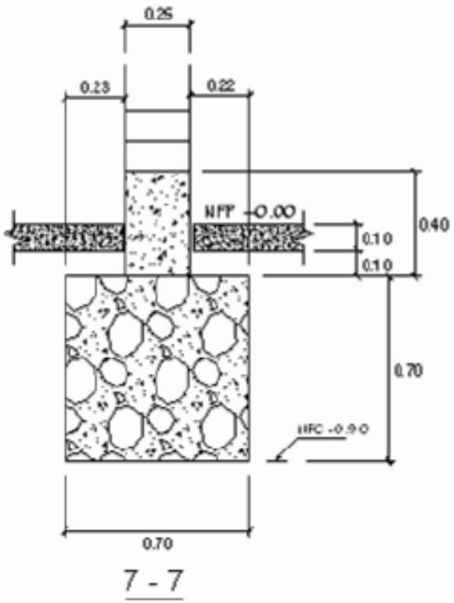
METRADOS

- METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS

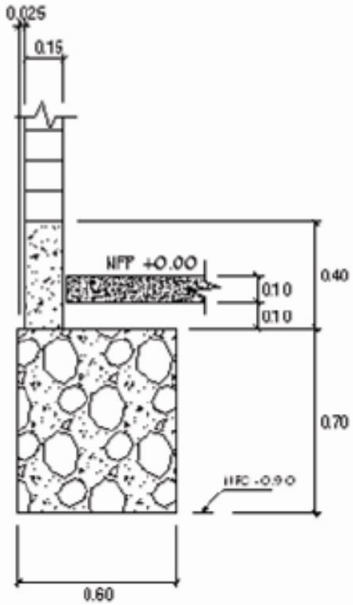


METRADOS

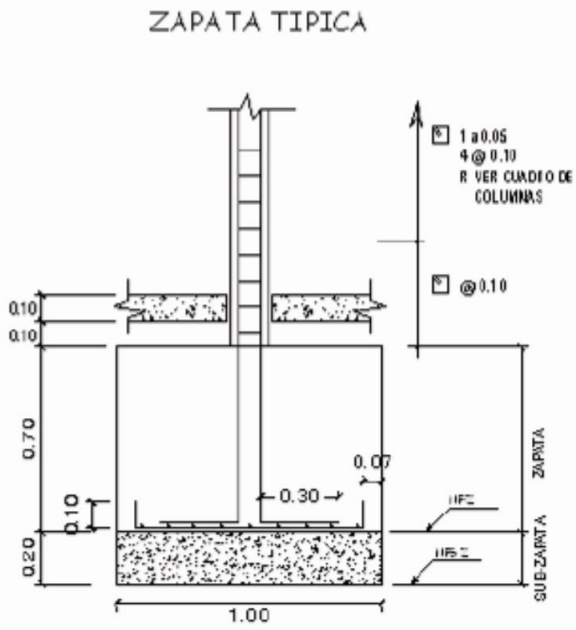
- METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS



7 - 7

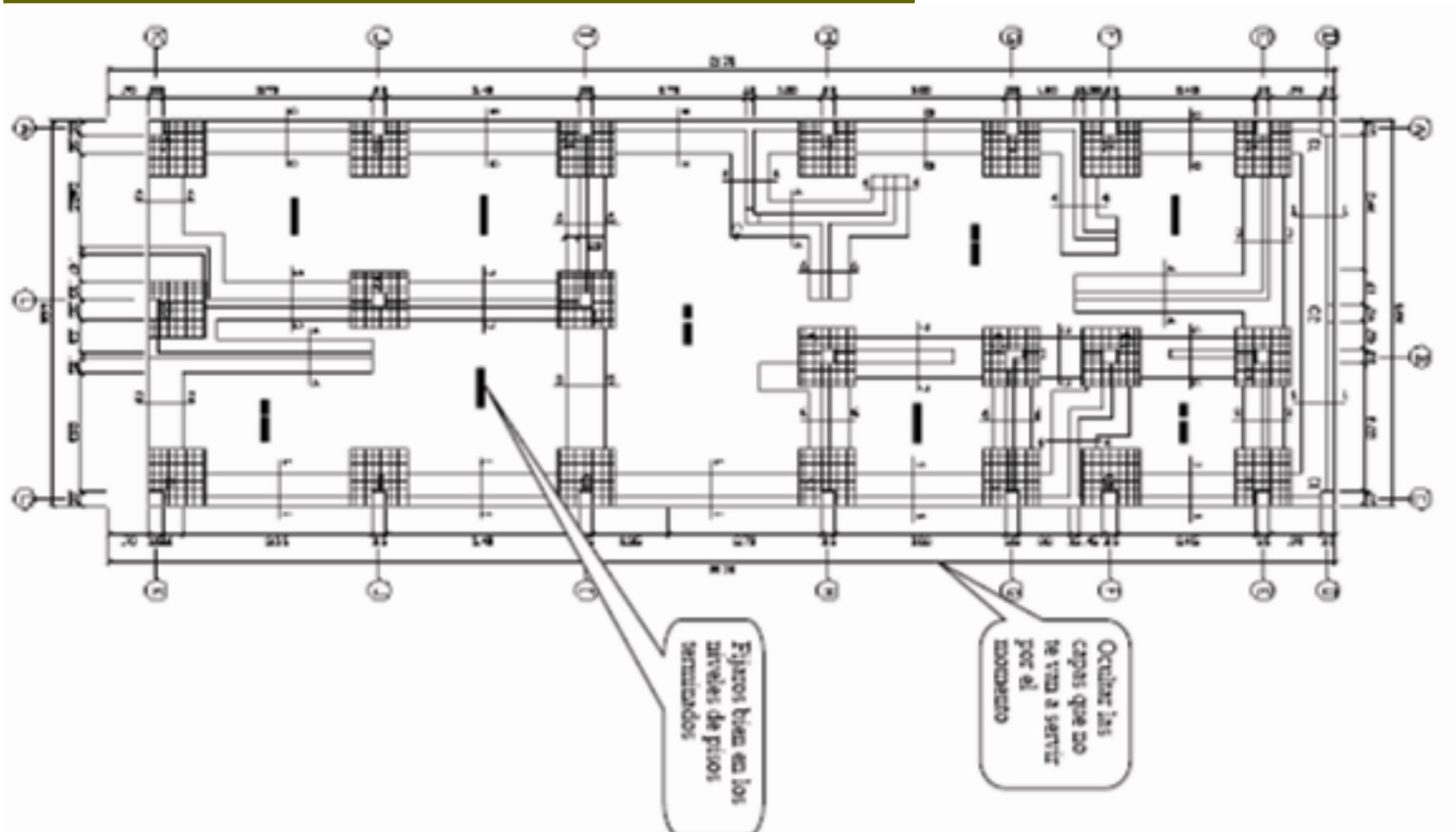


8 - 8



METRADOS

- METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS



METRADOS

- METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS

Zanjas para cimientos corridos

Zanjas de 0.50 x 0.70

Eje N° 1	: 0.50 x 0.70 x 2.375	=	0.83 m3	
Eje A	: 0.50 x 0.70 x 2.80	=	0.98 m3	
Eje C	: 0.50 x 0.70 x 0.45	=	0.16 m3	
Eje E	: 0.50 x 0.70 x 2.80	=	0.98 m3	2.95 m3

Zanjas de 0.40 x 0.70

Eje N° 2	: 0.40 x 0.70 x 2.15	=	0.60 m3	
Eje N° 3	: 0.40 x 0.70 x 1.10	=	0.31 m3	
Eje N° 4	: 0.40 x 0.70 x 2.375	=	0.67 m3	
Eje D	: 0.40 x 0.70 x 0.55	=	0.15 m3	2.73 m3
			Total	**5.68 m3**

METRADOS

Descripción	Unidades	Descripción	Unidades
Cimientos corridos	m3	Vigas (concreto)	m3
Sobrecimiento (concreto)	m3	Vigas (encofrado)	m2
Sobrecimiento (encofrado)	m2	Vigas (acero)	Kg
Falso piso	m2	Losa (concreto)	m3
Solado para zapatas	m2	Losa (encofrado)	m2
Zapatas (concreto)	m3	Losa (acero)	Kg
Zapatas (encofrado)	m2	Muros y tabiques	m2
Zapatas (acero)	Kg	Revoques,	
Columnas (concreto)	m3	Enlucidos y molduras	m2
Columnas (encofrado)	m2	Derrames	ml
Columnas (acero)	Kg	Aristas	ml
		Cielo raso	m2
		Zócalo y revestimiento	m2

METRADOS

MATERIALES E INSUMOS PARA RESUPUESTOS

Ladrillo para aligerado

$$C = \frac{1}{(A+V)L} = \frac{1}{0.4L}$$

Donde:

C:	Cantidad de ladrillo (Und/m2)
L:	Longitud del ladrillo hueco (m)
A:	Ancho del ladrillo hueco =0.30 m
V:	Ancho de vigueta = 0.10 m

Ladrillo para muros por m2

$$C = \frac{1}{(L+J)(H+J)}$$

Donde:

C:	Cantidad de ladrillo (m2)
L:	Longitud del ladrillo (m)
H:	Altura de ladrillo (m)
J :	espesor de junta (m)

METRADOS

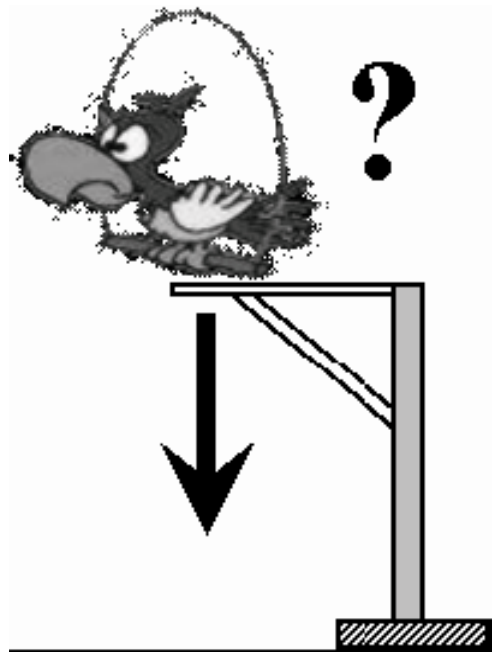
METRADO DE CARGAS VERTICALES

El metrado de cargas es una técnica donde se estima las cargas actuantes sobre los distintos elementos estructurales que componen el edificio.

Cuando se va metrar se debe pensar en la manera como se apoya un elemento sobre otro. Ej.

Las cargas se transmiten a través de la losa del techo hacia las vigas (o muros) que lo soportan, luego estas se apoyan sobre las columnas, le trasfieren su carga; posteriormente, las columnas transfieren las cargas hacia sus elementos de apoyo que son las zapatas; finalmente estas cargas pasan a actuar sobre el suelo de cimentación.

Norma Técnica E.020 Cargas.



METRADOS

Carga:

Fuerza u otras acciones que resulten del peso de los materiales de construcción, ocupantes y sus pertenencias, efectos del medio ambiente, movimientos diferenciales y cambios dimensionales restringidos.

Carga Muerta:

Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.

Carga Viva:

Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación.

METRADOS

Peso unitarios

MATERIALES	PESO kN/m³ (Kgf/m³)
Aislamientos de:	
Corcho	2,0 (200)
Fibra de vidrio	3,0 (300)
Fibrocemento	6,0 (600)
Poliuretano y poliestireno	2,0 (200)
Albañilería de:	
Adobe	16,0 (1600)
Unidades de arcilla cocida sólidas	18,0 (1800)
Unidades de arcilla cocida huecas	13,0 (1350)
Concreto Simple de:	
Cascote de ladrillo	18,0 (1800)
Grava	23,0 (2300)
Pómez	16,0 (1600)

Concreto Armado	Añadir 1,0 (100) al peso del concreto simple.
Enlucido o Revoque de:	
Mortero de cemento	20,0 (2000)
Mortero de cal y cemento	18,5 (1850)
Mortero de cal	17,0 (1700)
Yeso	10,0 (1000)
Líquidos:	
Aceites	9,3 (930)
Acido Muriático	12,0 (1200)
Ácido Nítrico	15,0 (1500)
Ácido Sulfúrico	18,0 (1800)
Agua dulce	10,0 (1000)

METRADOS

Carga viva

CARGA VIVA DEL PISO

a) Carga Viva Mínima Repartida.

TABLA 3.1.1
CARGAS VIVAS MÍNIMAS REPARTIDAS

OCUPACIÓN O USO	CARGAS REPARTIDAS kPa (kgf/m^2)
Almacenaje	5,0 (500) Ver 3.1.4
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300)
Bibliotecas	Ver 3.1.4
Salas de lectura	3,0 (300)
Salas de almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7,5 (750)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Centros de Educación	
Aulas	2,5 (250)
Talleres	3,5 (350) Ver 3.1.4
Auditorios, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asambleas
Laboratorios	3,0 (300) Ver 3.1.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)

METRADOS

Carga viva

b) Carga Viva Concentrada

Los pisos y techos que soporten cualquier tipo de maquinaria u otras cargas vivas concentradas en exceso de 5,0 kN (500 kgf) (incluido el peso de los apoyos o bases), serán diseñados para poder soportar tal peso como una carga concentrada o como grupo de cargas concentradas.

Cuando exista una carga viva concentrada, se puede omitir la carga viva repartida en la zona ocupada por la carga concentrada.

c) Tabiquería Móvil

El peso de los tabiques móviles se incluirá como carga viva equivalente uniformemente repartida por metro cuadrado, con un mínimo de 0,50 kPa (50 kgf/m2), para divisiones livianas móviles de media altura y de 1,0 kPa (100 kgf/m2) para divisiones livianas móviles de altura completa.

Cuando en el diseño se contemple tabiquerías móviles, deberá colocarse una nota al respecto, tanto en los planos de arquitectura como en los de estructuras.

METRADOS

Carga viva

b) Carga viva del techo

Se diseñarán los techos y las marquesinas tomando en cuenta las cargas vivas, las de sismo, viento y otras prescritas a continuación.

3.2.1 Carga Viva.- Las cargas vivas mínimas serán las siguientes:

- Para los techos con una inclinación hasta de 3° con respecto a la horizontal, 1,0 kPa (100 kgf/m2).
- Para techos con inclinación mayor de 3°, con respecto a la horizontal 1,0 kPa (100 kgf/m2) reducida en 0,05 kPa (5 kgf/m2), por cada grado de pendiente por encima de 3°, hasta un mínimo de 0,50 kPa (50 kgf/m2).
- Para techos curvos, 0,50 kPa (50 kgf/m2).
- Para techos con coberturas livianas de planchas onduladas o plegadas, calaminas, fibrocemento, material plástico, etc., cualquiera sea su pendiente, 0,30 kPa (30 kgf/m2), excepto cuando en el techo pueda haber acumulación de Nieve.

METRADOS

Carga viva

• Cuando los techos tengan jardines, la carga viva mínima de diseño de las porciones con jardín será de 1,0 kPa (100 kgf/m2). Excepto cuando los jardines puedan ser de uso común ó público, en cuyo caso la sobrecarga de diseño será de 4,0 kPa (400 kgf/ m2).
• El peso de los materiales del jardín será considerado como carga muerta y se hará este cómputo sobre la base de tierra saturada. Las zonas adyacentes a las porciones con jardín serán consideradas como áreas de asamblea, a no ser que haya disposiciones específicas permanentes que impidan su uso.
• Cuando se coloque algún anuncio o equipo en un techo, el diseño tomará en cuenta todas las acciones que dicho anuncio o equipo ocasionen.

METRADOS

Carga viva

REDUCCIÓN DE CARGA VIVA

Las cargas vivas mínimas repartidas indicadas en la Tabla 3.1.1, podrán reducirse para el diseño, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L_r = L_o \left(0{,}25 + \frac{4{,}6}{\sqrt{A_i}} \right)$$

Donde:

L_r = Intensidad de la carga viva reducida.
L_o = Intensidad de la carga viva sin reducir (Tabla 3.1.1).
A_i = Área de influencia del elemento estructural en m2, que se calculará mediante:
A_i = k A_t
A_t = Área tributaria del elemento en m2.
k = Factor de carga viva sobre el elemento (Ver Tabla 3.5).

METRADOS

Carga viva

TABLA 3.5
Factor de Carga Viva sobre el Elemento

ELEMENTO	FACTOR k
Columnas y muros	2
Vigas interiores Vigas de borde Vigas en volado Vigas de borde que soportan volados	2 2 1 1
Tijerales principales que soportan techos livianos	1
Losas macizas o nervadas en dos sentidos Losas macizas o nervadas en un sentido	1 1
Vigas prefabricadas aisladas o no conectadas monolíticamente a otros elementos paralelos	1
Vigas de acero o de madera no conectadas por corte al diafragma de piso	1
Vigas isostáticas	1

METRADOS

Carga viva

Las reducciones en la sobrecarga estarán sujetas a las siguientes limitaciones:

a) El área de influencia (Ai) deberá ser mayor de 40 m2, en caso contrario no
se aplicará ninguna reducción.

b) El valor de la sobrecarga reducida (Lr) no deberá ser menor de 0,5 Lo.

c) Para elementos (columnas, muros) que soporten más de un piso deben sumarse las áreas de influencia de los diferentes pisos.

d) No se permitirá reducción alguna de carga viva para el cálculo del esfuerzo de corte (punzonamiento) en el perímetro de las columnas en estructuras de losas sin vigas.

e) En estacionamientos de vehículos de pasajeros, no se permitirá reducir la
sobrecarga, salvo para los elementos (columnas, muros) que soporten dos o más pisos para los cuales la reducción máxima será del 20%.

METRADOS

Carga viva

f) En los lugares de asamblea, bibliotecas, archivos, depósitos y almacenes, industrias, tiendas, teatros, cines y en todos aquellos en los cuales la sobrecarga sea de 5 kPa (500 kgf/m2) o más, no se permitirá reducir la sobrecarga, salvo para los elementos (columnas, muros) que soporten dos o más pisos para los cuales la reducción máxima será del 20%.

g) El valor de la sobrecarga reducida (Lr), para la carga viva de techo especificada en 3.2, no será menor que 0,50 Lo.

h) Para losas en un sentido, el área tributaria (At) que se emplee en la determinación de Ai no deberá exceder del producto del claro libre por un ancho de 1,5 veces el claro libre.

METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

A.- Según su origen

A.1 .- Permanentes
Actúan durante **toda la vida** de la estructura.

A.1.a .- Gravitatorias
Originadas por la gravedad, son verticales y corresponden al eso de los cuerpos, son casi por exclusión las más importantes.

A.1.b .- Empujes
Los empujes de suelos o agua en las paredes de los sótanos o los muros de contención de suelos en zonas con grandes desniveles.

METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

A.2 .- Accidentales

No son como pudiera sugerir su nombre, producto de un accidente ni algo imprevisible, sino que se las llama así por actuar solo en algunos períodos de la vida de la estructura.

A.2.a .- Viento

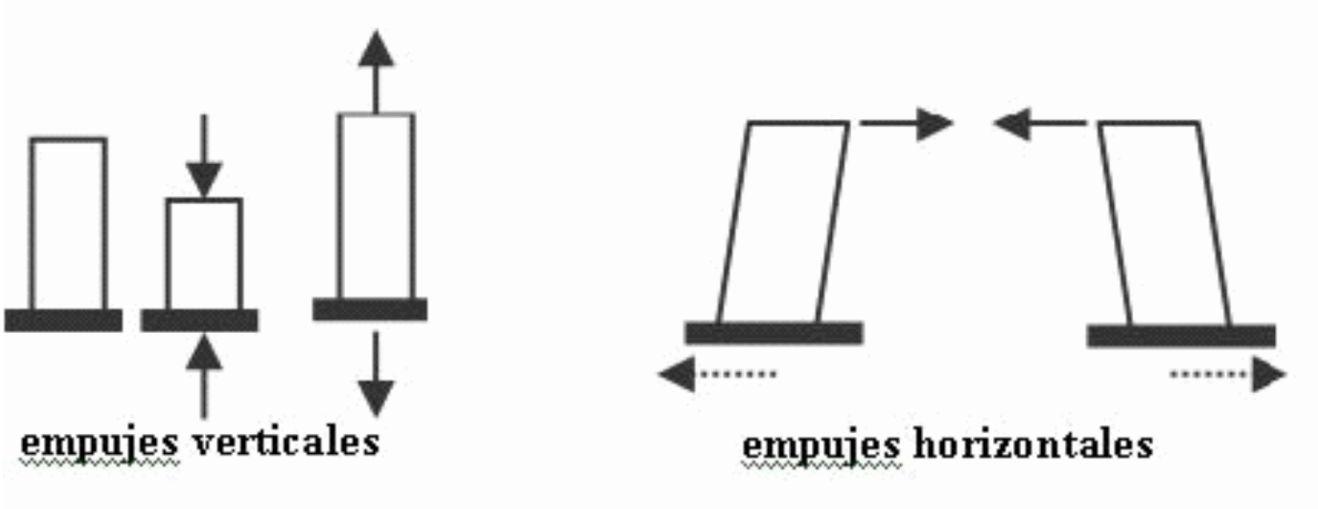
Se verifica por la acción del éste sobre las superficies edificadas, que se traduce en una fuerza de empuje o succión, son escasa importancia en las construcciones bajas, importantes en las altas y muy importantes en las estructuras de bajo peso frente a su superficie expuesta, por ejemplo: carteles.

METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

A.2.b .- Sismo

Los sismos originan aceleraciones transmitidas por el terreno que al actuar sobre la masa se traducen en fuerzas, a mayor masa, mayor fuerza, la acción del sismo puede tener cualquier dirección, y provoca empujes (cargas) verticales y horizontales, pero en la práctica se considera la mas desfavorable que es la horizontal.



METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

A.2.c .- Nieve

Su acumulación origina cargas importantes sobre los techos, el tejado de mucha
inclinación o alpino es típico en las zonas que nieva, logrando así evacuar una parte
de ella y bajar la carga.

METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

A.3 .- Otras

A.3.1 .- Impacto

Estos ponen en juego una energía que debe disiparse, las fuerzas generadas serán función de las características de los materiales que impactan, cuanto más deformables sean las estructuras de los involucrados en el proceso de choque, tanto menor serán los esfuerzos desarrollados y por ende sus consecuencias.

METRADOS

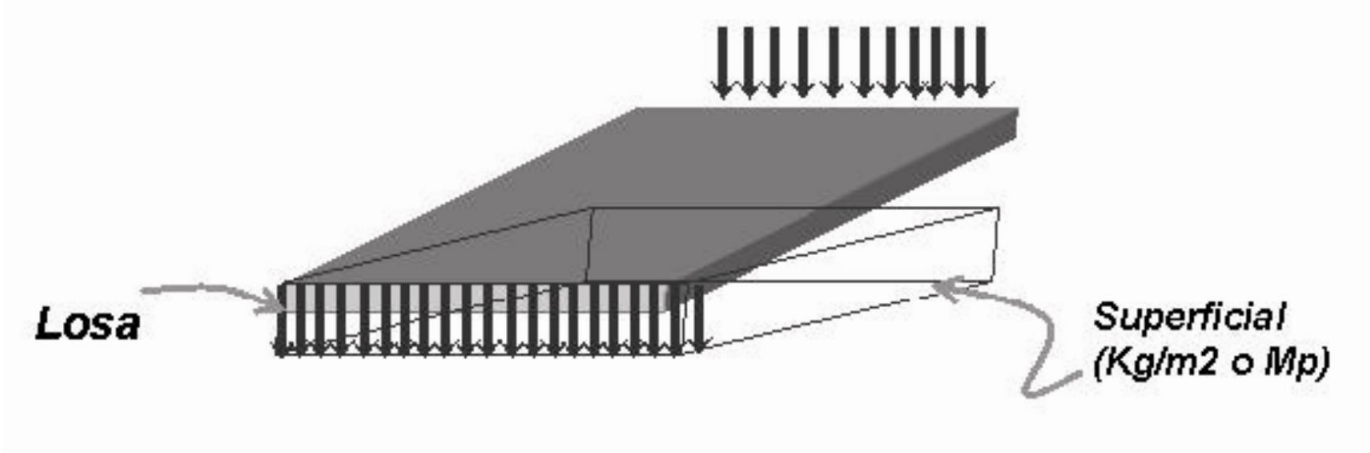
CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

B .- Según la forma de distribución

B.1 .- Distribuidas

B.1.a Superficial

Es una carga que está repartida en una superficie cuyo valor se expresa en unidades de fuerza sobre unidades se superficie, representa la mayor parte de las cargas de un edificio.

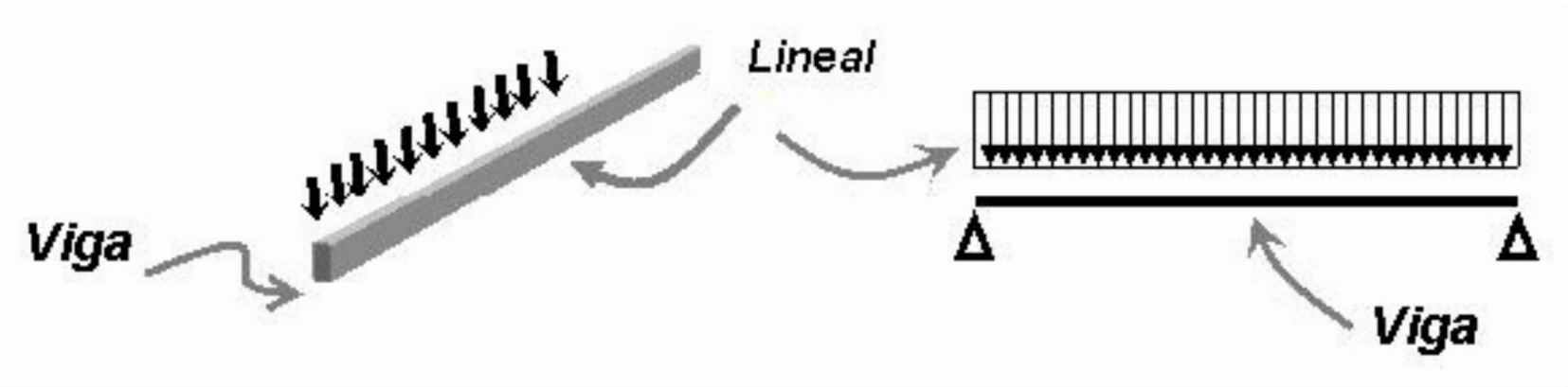


METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

B.1.b.- Lineal.

Es la carga que está repartida sobre una línea, generalmente la origina una superficie (losa) contigua que se apoya en esa línea (viga), se expresa en Kg/m, es la que se considera para dimensionar las vigas.



METRADOS

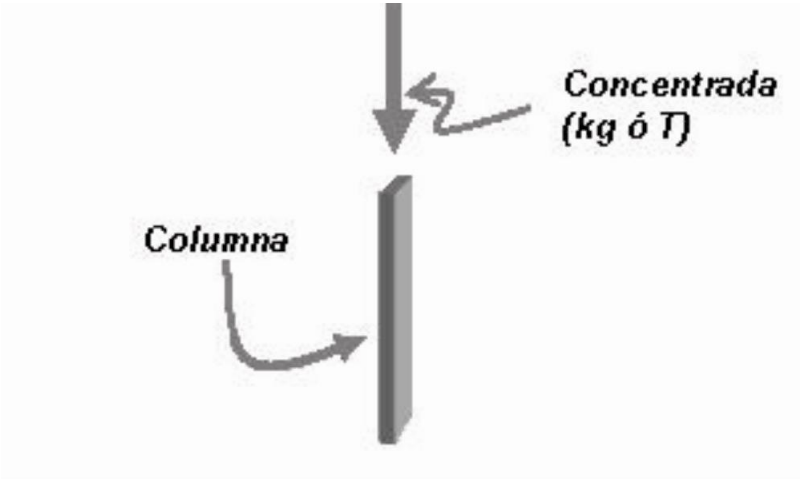
CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

B.2 .- Concentradas

Son aquellas a las que se las considera concentradas en un punto infinitesimal, algo imposible en la práctica.

En realidad son cargas con un valor de concentración muy alto sobre un sector muy pequeño, en comparación con las descriptas en el punto anterior.

Su magnitud, se expresa obviamente en Kgr o N.



METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

C .- Según el tiempo de aplicación.

C.1 .- Estáticas

Se llama así a las que son aplicadas lentamente y accionan por un Período prolongado. La mayoría de las cargas con las que se dimensiona en Arquitectura son de este tipo.

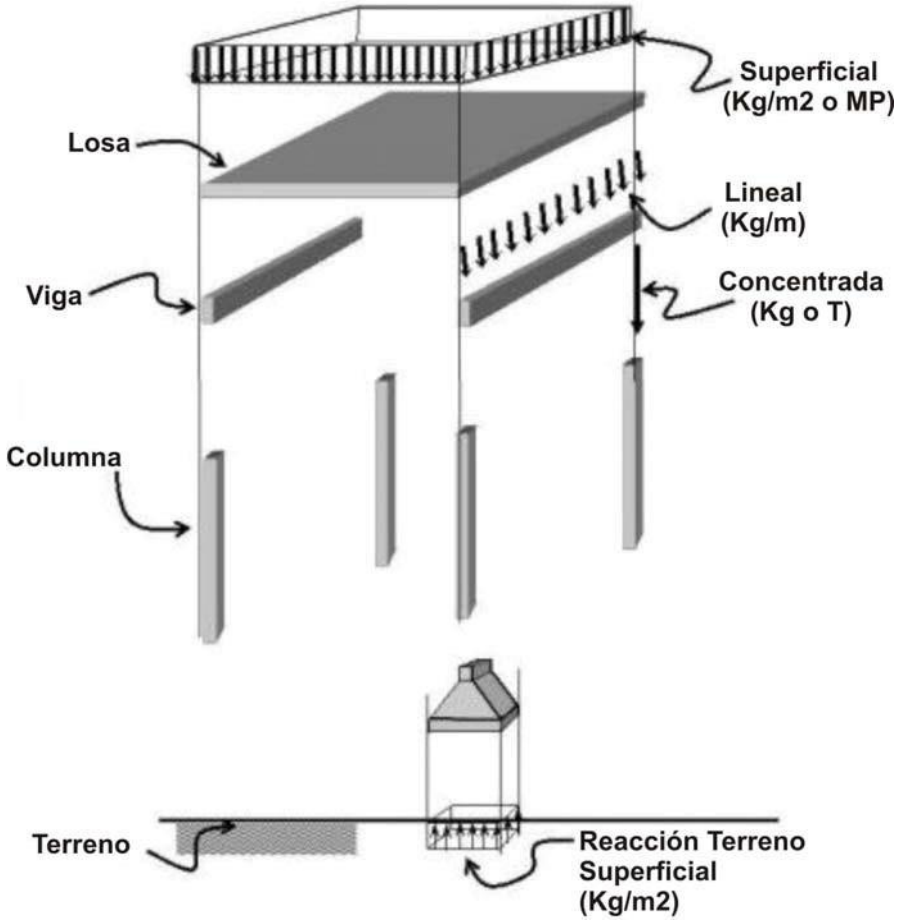
La Estática es una rama matemática de la física que proporciona buena herramienta para su manejo.

METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

C.2 .- Dinámicas

Son las que su acción varía rápidamente en el tiempo, si esta acción fuera unitaria puede tomarse como impacto, en caso de ciclar a intervalos regulares como los casos:
martinete, compresor, viento arrachado, sismo, no pueden ser manejadas con la estática, sinó con métodos aproximados luego de un cuidadoso análisis del caso.
Influye decisivamente en esto, un parámetro conocido como "frecuencia propia de la estructura"

METRADOS

CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS